



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 42 982 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 60 C 3/00**  
B 60 B 21/12

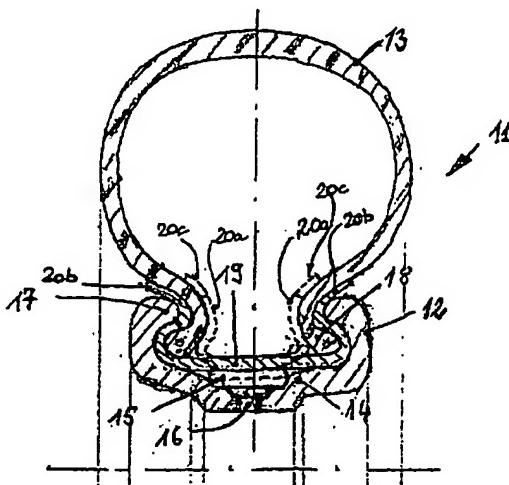
DE 195 42 982 A 1

⑯ Aktenzeichen: 195 42 982.6  
⑯ Anmeldetag: 17. 11. 95  
⑯ Offenlegungstag: 13. 6. 96

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯  
17.11.84 DE 44 40 989.3 17.11.94 DE 44 40 988.5  
⑯ Anmelder:  
Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover, DE  
⑯ Vertreter:  
Leonhard und Kollegen, 80331 München

⑯ Erfinder:  
Mahling, Rolf, 34497 Korbach, DE

⑯ Schlauchlose Bereifung für Fahrräder  
⑯ Es ist eine schlauchlose Bereifung für Fahrräder vorgesehen, bei der dem zwischen den Reifenwülsten (8, 18) oder Reifenfüßen offenen Reifenmantel ein zusätzliches Element (9, 19, 20) zum Schließen des Reifenmantels (3, 13) auch zwischen seinen Wülsten zugeordnet ist. Das erwähnte Element kann Band- oder Kappenform (18, 20) ebenso haben wie Schlauchform (9). Solchermaßen ausgebildete St-Räifen können sowohl mit der Handpumpe aufgepumpt werden, als auch mit konventionellen (luftdurchlässigen) Felgen (12) verwendet werden.



DE 195 42 982 A 1

## Beschreibung

Es ist seit Langem das Bestreben der Hersteller von Fahrradbereifungen, eine schlauchlose Bereifung für Fahrräder durchzusetzen, weil hierdurch die Wahrscheinlichkeit einer Perforation im Falle eines – insbesondere leichten – Durchschlages kleiner ist und weil im Falle einer Perforation diese kleiner bleibt, so daß zumeist dem Fahrer ausreichend Zeit bleibt, das nur langsam Luft verlierende Fahrrad ohne Sturz zu stoppen. Ein großer Vorteil von schlauchlosen Reifen bei Fahrrädern ist ihr geringes Gewicht.

Die Durchsetzung schlauchloser Bereifungen scheiterte bislang im wesentlichen aus zwei Gründen: Zum einen sind konventionelle Felgen, die zur Verwendung von aus Reifenmantel und Schlauch bestehenden Bereifungen ausgelegt sind, nicht luftdicht. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Nippellocher. Es ist deshalb bereits vorgeschlagen worden, eine luftdichte Felge für ein Speichenrad vorzusehen, bei dem die Nippel aufnehmenden Öffnungen in einem zusätzlichen, radial weiter innen liegenden Flansch der Felge vorgesehen sind, so daß das Felgenbett (der äußere Felgenflansch) von Öffnungen frei bleibt (vgl. DE 41 37 662 A1). Zum zweiten sprach gegen den Einsatz schlauchloser Bereifung bei Fahrrädern der Beginn des Aufpumpens der Bereifung, zu dem der Reifenmantel mit seinen Wülsten (Reifenfüßen) noch nicht den ordnungsgemäß (dichten) Sitz auf der Felge einnimmt. Dadurch entstehen beim Beginn des Aufpumpens Leckströme, gegen die der bescheidene Förderstrom einer Handpumpe nicht ankommt, so daß ein Aufpumpen nur in Werkstätten mit den dort vorhandenen Kompressoren möglich ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den aufgezeigten Problemen entgegenzuwirken und eine schlauchlose Bereifung für Fahrräder vorzuschlagen, die sowohl bei konventionellen Felgen eingesetzt werden kann als auch mit einer üblichen Handpumpe zuverlässig (von Anfang an) aufgepumpt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre des Anspruch 1 oder 13 gelöst. Durch das zusätzliche Element wird die normale Öffnung des Reifenmantels zwischen den Wülsten (Füßen) ausreichend dicht geschlossen, so daß der Reifen auch dann, wenn er noch nicht seine ordnungsgemäße Stellung auf der Felge eingenommen hat, mit einer üblichen Handpumpe zuverlässig aufgepumpt werden kann, da das zusätzliche Element das Auftreten von Leckströmen zumindestens während des Beginns des Aufpumpens zuverlässig verhindert.

Bei einer Felge mit öffnungsfreiem Felgenbett braucht das zusätzliche Element eine Dichtfunktion nur während der noch niedrigen Drücke beim Aufpumpen zu übernehmen, bis der Reifen infolge des bereits angestiegenen Innendruckes seine ordnungsgemäßige Lage auf der Felge einnimmt. Danach dichtet der schlauchlose Reifen durch dichte Anlage seiner Wülste an den Felgenhörnern von sich aus den Reifenhohlräum zuverlässig ab.

Bei Verwendung von Felgen mit Nippellochern im Felgenbett muß dafür Sorge getragen werden, daß das zusätzliche Element die Öffnung des Reifenmantels zwischen seinen Wülsten hermetisch und dauerhaft bei allen auftretenden Druckwertenabdichtet. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, daß das zusätzliche Element gemäß Anspruch 2 mit dem Reifenmantel verbunden ist. Dies kann aber auch mit Hilfe der Ausbildung des zusätzlichen Elementes gemäß der Lehre des Anspruchs 3 erreicht werden, wenn dafür gesorgt wird,

daß der Innenschlauch als Hochdruckschlauch ausgebildet ist, daß er beim Aufpumpen auf einen vorbestimmten hohen Druck schrumpft und mit vorbestimmten Pressdruck unter Abdichtung an den Innenflächen des Reifenmantels im Bereich der Wülste anliegt und zugleich die Wülste fest und abdichtend in ihrer Lage in der Felge hält.

Das zusätzliche Element kann also schlauchförmig gestaltet sein, ebenso wie es als Dichtband mit wulstumsfassenden Randstreifen (Ringkappe) ausgebildet sein kann (Anspruch 2, Anspruch 3).

Es ist unter anderem eine Aufgabe der Erfindung, bei Fahrzeugreifen der eingangs genannten Art auch die Gefahr des Durchschlagens zu verringern, ohne die maximale Bodenpressung (etwa proportional dem Luftdruck) oder die Reifendimensionen zu verändern. Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 16 gelöst.

Während bei den eingangs genannten Reifen bei gegebenen Reifendimensionen und vorgegebenem Reifendruck bisher mit einer (einigen) definierten Federsteifigkeit des Reifens selber gearbeitet wurde, ermöglicht es die Erfindung, mit zwei oder mehr als zwei verschiedenen Federsteifigkeiten zu arbeiten ("progressive" Reifencharakteristik). Es kann dabei von einem Fahrzeugluftreifen mit normalen Abmessungen und von dem üblichen Luftdruck ausgegangen werden, so daß bei normalen Fahrsituationen die Lauffläche gegenüber den Felgenhörnern in der üblichen Weise mit der üblichen Federkennlinie (unverändert) einfedert. Da mit normalen Luftdruck gearbeitet werden kann, erhöht sich auch die Bodenpressung nicht. Überschreitet jedoch der Einfederungsweg der Lauffläche ein vorbestimmtes Ausmaß, so wird automatisch eine steilere Federkennlinie des Gesamtsystems wirksam. Die dann wirksame höhere Federsteifigkeit verhindert auch bei ausgeprägteren Unebenheiten ein Durchschlagen des Reifens. Fahrkomfort mit "normalem" Luftdruck kann so kombiniert werden mit Fahrsicherheit, die für sich allein einen Fahrkomfort nicht bieten würde.

In den meisten Fällen reichen zwei unterschiedliche Federsteifigkeiten im Reifenbereich des Luftreifens aus, ggf. tritt eine aus dem Gummimaterial herrührende Steifigkeit hinzu.

Die Federsteifigkeiten lassen sich auf verschiedene Weise erreichen. So kann in den Schlauch ein Ringwulst aus einem elastischen Material mit entsprechender Elastizität eingelegt sein der sich mit höherer Federkonstante verformt, wenn sich durch Einfederung des Reifens der Schlauch auf den Ringwulst auflegt.

Bevorzugt wird jedoch die über den maximal möglichen Federweg des Luftreifens progressive Federkennlinie durch zwei jeweils für unterschiedlich hohe Luftdrücke ausgelegte, jeweils – im Betriebszustand des Fahrzeugluftreifens – druckfeste Hohlräume im Reifenquerschnitt gebildet, wobei der für eine stärkere Federkennlinie ausgebildete Bereich oder Hohlräum im Fahrzeugluftreifen radial innen und nahe der Radfelge vorgesehen ist (Anspruch 17).

Das Verhältnis der Drücke in den unterschiedlichen Hohlräumen kann z. B. 1 : 5 betragen und sich nach dem jeweiligen Einsatzzweck des Fahrzeugluftreifens richten. Beim Fahrradreifen wird der federungssteifere Innenschlauch etwa 10–20 bar aufweisen, während der ihn umhüllende Standardschlauch einen Druck zwischen 2,5 bar und 4 bar trägt. Der innere Hochdruckschlauch nimmt an den normalen Walkvorgängen des Fahrzeugluftreifens nicht teil. Der Hochdruckschlauch befindet sich somit meist im unverformten Ruhezustand.

Es ist daher auch möglich, für die Verstärkung des Hochdrucksschlauchs Cordmaterialien in Klöppeltechnik zu verwenden, bei dem sich die Cordkreuzungen zumeist in Ruhe befinden und daher keinem praktisch nennenswerten Verschleiß unterliegen.

Selbst wenn der Reifen (der Standardschlauch oder die schlauchlose Karkasse) einmal plötzlich Luft verlieren sollte, wäre zum Erhalt der Manövriertfähigkeit, z. B. des Fahrzeugs, noch der Hochdruckschlauch zugegen.

Daraus ersichtlich kann der (Hochdruck-)Innenschlauch sowohl bei schlauchlosen als auch bei schlauchbehafteten Karkassen eingesetzt werden, wobei er bei schlauchlosen Reifen noch dem Zweck dient, die Reifenfüße in die Felgenhörner der Felge auch bei geringem Reifendruck zu drücken (Anspruch 16).

Eine progressive Federkennlinie im Sinne der Beschreibung sollte nicht als zwingend kontinuierlich verstanden werden, sie kann ebenso stufig gestaltet sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Bereifung für Fahrräder in einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 ist in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1 eine weitere Ausführungsform, wobei in beiden Ausführungsformen ein Querschnitt im Betriebszustand der Bereifung gezeigt ist.

In Fig. 1 ist eine Bereifung 1 gezeigt, die aus einem schlauchlos ausgebildeten Reifenmantel 3 besteht, der mit seinen Wülsten 8 auf einer Felge 2 montiert ist, deren Felgenbett 4 von Nippelloffnungen frei ist. Die Felge 2 weist eine radial innen liegende zweite Ringwandung 6 auf, die zur Aufnahme der Nippel 7 dient. Das Felgenbett 4 ist hierbei luftdicht (vgl. DE 41 31 662-A1).

Um bei Beginn des Aufpumpens der Bereifung den Innenraum zuverlässig abzudichten und den Reifenmantel schon vor seinem normalen Aufpumpen in die zur Abdichtung notwendige (ordnungsgemäße) Lage auf der Felge zu drücken, ist in dem Reifenmantel ein Hochdruckschlauch 9 eingelegt, der so ausgebildet und bemessen ist, daß er mit den Innenseiten der Wülste im Bereich der Felgenhörner 5 ninnigen Kontakt hat. Bevorzugt ist der Hochdruckschlauch 9 aufgrund seiner Verstärkung so ausgebildet, daß er beim Aufpumpen auf einen hohen Druck "Schrumpfneigung" zeigt, wodurch sich der Anpressdruck zwischen dem Hochdruckschlauch 9, dem Inneren der Wulstbereiche 8 und den Felgenhörnern 5 erhöht. Es kann ausreichend sein, daß der Hochdruckschlauch 9 bei seinem Aufpumpen lediglich die Wülste 8 in der Felge 2 in die richtige Lage rückt und sicher in dieser hält. Bevorzugt aber kann der Hochdruckschlauch so ausgebildet und angeordnet sein, daß er bei seinem Aufpumpen die Öffnung zwischen den Wülsten 8 schließt und hermetisch abdichtet.

Der Druck im Hochdruckschlauch 9 sollte erheblich höher als der normale Betriebsdruck im Reifenmantel 3 sein. Der Druck im Reifenmantel 3 kann im normalen Betrieb in erheblichem Umfang variieren und zum Beispiel zwischen 0,5 und 5 bar liegen. Der Druck in dem Hochdruckschlauch 9 sollte dagegen auf Werte zwischen 5 und 15 bar vorzugsweise über 8 bar gebracht werden. Die Felge weist sowohl für den Reifenmantel 3 als auch für den Hochdruckschlauch 9 jeweils ein eigenes Ventil auf.

Der Hochdruckschlauch 9 ist deutlich kleiner als der normale Innendurchmesser der Bereifung, so daß der Hochdruckschlauch 9 an den bei der Fahrt auftrenden

Walkbewegungen des Reifenmantels nicht teilnimmt. Durch Auswahl des Cordgewebes 10 im Hochdruckschlauch 9 kann der erwähnte Schrumpfeffekt als nach radial innen gerichtetes Wachstumsverhalten beim Aufblasen des Hochdruckschlauches erreicht werden (vgl. DE-A 23 52 871, dort Seite 2, Mitte). Da die Lauffläche des Reifenmantels 3 bei normaler Fahrt mit dem Hochdruckschlauch 9 nicht in Berührung gelangt, tritt durch diesen auch kein zusätzlicher Rollwiderstand auf. Gleichzeitig trägt der Hochdruckschlauch 9 bei starken Durchfederungen des Reifenmantels 3 zu dessen Abfederung bei, so daß es zu keinen Beschädigungen des Reifenmantels oder seiner Innenseite aus luftdichtem Material kommen kann.

Bei normaler Fahrt ohne hohe Hindernisse wird der Reifenmantel 3 im Abschnitt C seines maximalen Federweges A mit der üblichen Federkennlinie einfedern. Der Hochdruckschlauch 9 bleibt dabei in Ruhe und nimmt somit auch nicht an den Walkvorgängen des Reifenmantels 3 teil. Treten Hindernisse auf, die den Reifenmantel mehr als über den Teil C des Federweges A einfedern lassen, legt sich die Innenfläche des Mantels 3 an die Außenfläche des Hochdruckschlauches 9, so daß nunmehr beide zusammen, wenn nötig, einfedern. Da der Hochdruckschlauch 9 unter wesentlich höherem Druck als der Reifenmantel 3 steht, nimmt vom Augenblick der Anlage des Reifenmantels an ihn die Steifigkeit der Federung und damit die Steifheit der Federkennlinie enorm zu. Dadurch läßt sich in den meisten auftretenden Fällen zuverlässig verhindern, daß die empfindliche Innenschicht oder Lage des Reifenmantels 3 im Bereich der Felgenhörner 5 gequetscht wird. Ein Durchschlagen des Reifens ist somit nahezu ausgeschlossen. Auch wird die Lebensdauer des Reifens bei hoher Beanspruchung erhöht.

Das Verhältnis der Wegabschnitte B und C richtet sich nach der Reifenart und dem Reifeninnendruck. Der Federweg C mit steilerer Kennlinie sollte nach Möglichkeit nicht viel kleiner als der Federweg B sein. Vorteilhaft ist der Federweg C deutlich größer als der Federweg B.

Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist statt des Hochdruckschlauches 9 als zusätzliches Element ein profilierter, dünner Materialstreifen 19 vorgesehen, der die Öffnung zwischen den Wülsten 18 des Reifenmantels 13 schließt und hermetisch abdichtet. Zu diesem Zweck kann bei dieser Bereifung der profilierte Materialstreifen 19 die Wülste 18 außen umgeben und sich bis in einen Bereich erstrecken, der im Betriebszustand radial außerhalb der Felgenhörner der Felge 12 verbleibt. Im dargestellten Beispiel ist eine Felge 12 mit Nippelloffnungen 16 im Felgenbett 14 vorgesehen. Über das Felgenbett ist ein die Löcher 16 abdeckender Schutzstreifen 15 gelegt.

Der profilierte Materialstreifen 19 kann aber auch so ausgebildet sein, daß er zugleich die Funktion des Schutzstreifens 15 übernimmt oder mit diesem integriert ist. Dann ist der Dichtstreifen 19 deutlich stärker. Mit einer gewissen Eigensteifigkeit versehen kann er auch in Radialrichtung profiliert an Felge und Rad angepaßt sein. Zur festen Verbindung des profilierten Materialstreifens 19 mit dem Reifenmantel 13 kann eine Verklebung, ein Vulkanisieren oder dergleichen vorgesehen sein.

Der Materialstreifen 19 mit seinen wulstumgreifenden Randbereichen 20a oder 20b besteht aus einem ausreichend druckfesten, dichten, flexiblen oder elastischen Material. Es ist auch möglich, den Materialstreifen 19 in

seinen Randbereichen 20 mit den Innenflächen der Wülste 18 zu verkleben oder anzu vulkanisieren, um eine dichte Verbindung zu erreichen.

Als Werkstoffe für die Abdichtkappe 19, 20a (innenliegend) oder 19, 20b (außenliegend) eignen sich textile Gewebe (Cord- oder Vollgewebe), z. B. aus Nylon oder Polyester, die mittels Retexierung in herkömmlichem Weichgummi ein vulkanisiert sind. Bei ausreichender Mindestdicke der Abdichtkappe sind auch unverstärkte Gummikappen möglich. Die Abdichtkappe kann auch aus einem elastischen oder thermoplastischen Weichpolymer hergestellt sein.

Während die Ausführung nach Fig. 1 den zusätzlichen Vorteil hat, daß zugleich ein Durchschlagschutz gewährt wird, läßt sich die Ausführungsform nach Fig. 2 auch bei Felgen mit nur einem Ventil, und daher mit geringerem Aufwand und geringeren Herstellungskosten, verwirklichen.

Die Herstellung der schlauchlosen Bereifung erfolgt für die Bereifung in Fig. 2 in einem zweiten Arbeitsschritt, bei dem einem nach radial innen offenen Draht- oder Faltkernreifen die luftdichte ringförmige Kappe 19, 20b aufgesetzt wird. Danach werden die Randbereiche 20a oder 20b der Ringkappe durch Vulkanisieren oder Kleben luftdicht am Reifen befestigt. Ggf. kann vor Schließen der inneren Öffnung mit der Ringkappe der Druckschlauch 9, 10 eingelegt werden.

Wird der Druck- und Stützschlauch 9, 10 eingelegt und der Dichtstreifen 19 mit an den Reifenfüßen innen anliegenden Randbereichen ausgebildet, sollte die radiale Erstreckung 20c der Randbereiche 20a so gewählt sein, daß der Druckschlauch diese Bereiche mit seinen druckausübenden Ringzonen erfaßt. Die Abdichtung wird so verbessert. Der zum Füllen der äußeren Kaverne K2 nötige Luftstrom kann auch bei abgedichteten Zonen durch diese hindurchtreten, wenn der Druck in der radial inneren Kaverne K1, die deutlich kleiner ist, hoch genug ist.

#### Patentansprüche

1. Schlauchlose Fahrradbereifung, bei der dem — zwischen den Reifenwülsten oder -füßen (8; 18) offen — Reifenmantel (3; 13) ein zusätzliches Element (9; 19, 20a, 20c; 19, 20b) zum Schließen des Reifenmantels (3; 13) zwischen seinen Wülsten (8; 18) zugeordnet ist.
2. Bereifung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element (9; 19, 20a, 20c; 19, 20b) mit dem Reifenmantel (13) abdichtend und fest verbunden ist.
3. Bereifung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element ein aufblasbarer, verstärkter Innenschlauch (9) ist, der
  - (a) so ausgebildet und im Reifenmantel (3) so angeordnet ist, daß er ihn im Betriebszustand zwischen seinen Füßen (18; 8) schließt sie gegen die Felghörner (5) preßt;
  - (b) keine weitere Zenitverstärkung aufweist.
4. Bereifung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element (19) die beiden Wülste (18) des Reifenmantels (13) umgreift (20b) und mit diesem durch Kleben oder Vulkanisieren fest verbunden ist.
5. Bereifung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element (19) mit seinen Randbereichen (20a, 20c) mit den Innenflächen der Reifenwülste (18) durch Kleben, Vulkanisieren oder dergleichen fest verbunden ist.

6. Bereifung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element (19) zugleich die Nippellocher (16) der Felge (12) abdichtet und vorzugsweise in Radialrichtung formgestaltet der Reifen- und Felgenkontur angepaßt ausgebildet ist.

7. Bereifung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Element (9; 19, 20a, 20b, 20c) aus einem flexiblen, elastischen, verstärkten Material besteht.

8. Bereifung nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Verwendung auf einer Felge (2), die auf Seiten (4) der Bereifung (3) ohne Nippellocher ist.

9. Bereifung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenschlauch (9) als Hochdruckschlauch mit einem eigenen Ventil ausgebildet ist.

10. Bereifung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruckschlauch (9) so bemessen ist und so angeordnet ist, daß er im Betriebszustand über die Felghörner (5) radial hinausragt.

11. Bereifung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruckschlauch (9) durch ein Cordgewebe mit einem Cordwinkel so verstärkt ist, daß er unter Aufblasdruck nach radial innen schrumpft.

12. Bereifung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Betriebszustand der Hochdruckschlauch (9) die Öffnung zwischen den Reifenfüßen (8) unter hermetischer Abdichtung mit den Innenflächen im Wulstbereich des Reifenmantels schließt.

13. Verfahren zur Herstellung eines schlauchlosen Fahrradreifens, bei dem in einem (zweiten) Arbeitsschritt der Mantel (13) mit einem Profil-Dichtband (19, 20a, 20b) oder einer Kappe von radial innen abgedeckt und abgedichtet (Klebung, Vulkanisierung) wird.

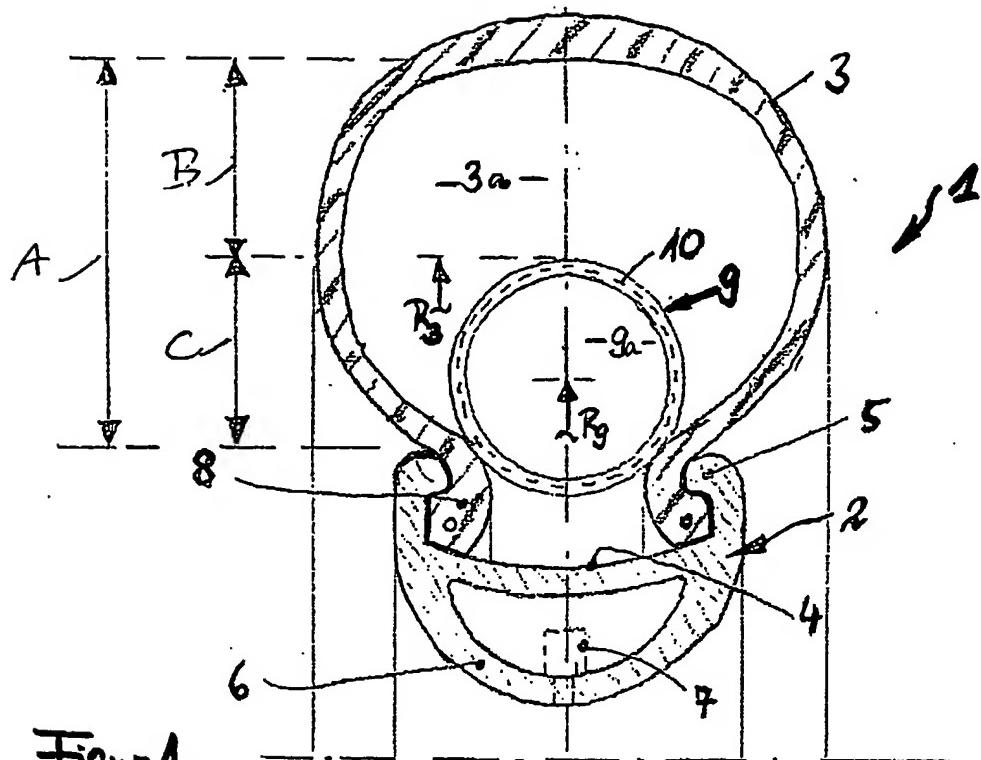
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem vor Abdecken und Abdichten ein Druck- und Stützschlauch (9, 10) in den schlauchlosen Mantel eingelegt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem die Abdichtung sich radial nach außen (20b) über die Reifenfüße (8) erstreckt.

16. Fahrzeugluftreifen für Fahrzeuge, deren Radaufhängung konstruktionsbedingt nur geringe Federwege zuläßt, wie Fahrräder, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftreifen selbst über seinen — im Betriebszustand maximal möglichen — Federweg (A) mit einer progressiven Federkennlinie (B,C) ausgebildet ist, die im Betriebszustand wenigstens zwei unterschiedliche Kennlinien aufweist, welche auf unterschiedlichen Abschnitten (B,C) des maximal möglichen Federweges (A) wirksam sind.

17. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der für eine steilere Federkennlinie ausgebildete Bereich (C) oder Hohlraum (9a) radial innen (nahe der Radfelge 2) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur 1

Figur 2

